

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-125407

(43)Date of publication of application : 21.05.1993

(51)Int.Cl.

B22F 3/18

(21)Application number : 03-288517

(71)Applicant : TOKYO TUNGSTEN CO LTD

(22)Date of filing : 05.11.1991

(72)Inventor : ARIKAWA TADASHI
TANABE NARIMITSU
TSUCHIYA MITSURU
MIZUKAMI MASAHIKO
ICHIDA AKIRA

(54) PRODUCTION OF CU-MO COMPOSITE ROLLED SHEET

(57)Abstract:

PURPOSE: To produce a Cu-Mo composite rolled sheet without generating a different material layer even when joggled or bent, having a constant thermal characteristic and without being cracked by punching.

CONSTITUTION: A Cu powder is mixed by 10-70wt.% with an MO powder, the mixture is press-formed, the formed body is then sintered in a hydrogen atmosphere or in a reducing atmosphere to obtain a sintered body having 90-98% relative density, and the sintered body is rolled to obtain a composite rolled body having 0.2-0.5mm thickness.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 16.03.1994

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 27.02.1996

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2717895

[Date of registration] 14.11.1997

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 08-04365

[Date of requesting appeal against examiner's] 29.03.1996

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-125407

(43)公開日 平成5年(1993)5月21日

(51)Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B 2 2 F 3/18

審査請求 未請求 請求項の数3(全 3 頁)

(21)出願番号 特願平3-288517

(22)出願日 平成3年(1991)11月5日

(71)出願人 000220103

東京タングステン株式会社

東京都千代田区鍛冶町2丁目6番1号

(72)発明者 有川 正

富山県富山市岩瀬古志町2番地 東京タングステン株式会社富山製作所内

(72)発明者 田辺 成光

富山県富山市岩瀬古志町2番地 東京タングステン株式会社富山製作所内

(72)発明者 土屋 満

富山県富山市岩瀬古志町2番地 東京タングステン株式会社富山製作所内

(74)代理人 弁理士 後藤 洋介 (外2名)

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 Cu-Mo複合圧延板の製造方法

(57)【要約】

【目的】 段付け曲げ加工等を施しても異なる材質層が生じることなく、熱特性も全くかわらず、打ち抜き加工によるクラックが全く発生しないCu-Mo複合圧延板の製造方法を提供することである。

【構成】 10～70重量%の範囲でCu粉末をMo粉末と混合しプレス成型した後、H₂雰囲気中又は還元雰囲気中で焼結し、相対密度が90～98%である焼結体を得、この焼結体を圧延加工して0.2～0.5mmの複合圧延板を生成する。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 10～70重量%の範囲の混合比でCu粉末とMo粉末とを混合させ圧粉体を得、該圧粉体を焼結して相対密度90%以上で厚さ5mm以下の焼結体を生成した後、該焼結体を圧延加工して複合圧延板とするCu-Mo複合圧延板の製造方法。

【請求項2】 請求項1の複合圧延板を製造する方法において、前記焼結体の厚さが5mm以下2mmを越えている時、前記圧延加工として熱間圧延加工及び冷間圧延加工が行われ前記熱間圧延加工では前記焼結体を厚さ1.5mm以下まで圧延加工して圧延加工体を得、前記冷間圧延加工では前記圧延加工体を圧延加工して厚さ0.2～0.5mmの前記複合圧延板とするCu-Mo複合圧延板の製造方法。

【請求項3】 請求項1の複合圧延板を製造する方法において、前記焼結体の厚さが2mm以下の時、前記圧延加工として冷間圧延加工のみを行って厚さ0.2～0.5mmの前記複合圧延板とするCu-Mo複合圧延板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、半導体支持用の電極若しくは半導体素子搭載用基盤に用いられるCu-Mo系複合圧延板の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来のCu-Mo系複合圧延板の製造方法は数種類あり、一つはMoの多孔質焼結体にCuを含浸させ所定の板厚まで圧延加工する方法（以下、スケルトン法という）であり、一つはCu粉末とMo粉末を混合した粉末をプレス成型して圧粉体を生成し、該圧粉体を焼結した後圧延加工する方法（以下、粉末混合法という）であり、一つはMo板にCu板をクラッドさせた後に所定の厚みまで圧延等により加工し、その後、打ち抜き、切断等によって製造する方法（以下、クラッド法という）である。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】混合法では全体に均一拡散されるため、目的にあった素材の供給ができるが、スケルトン法では、CuをMo多孔質焼結体に溶浸させるため、その焼結体表層部にCuが堆積する恐れがあり、表層部を研削する必要が生ずるという問題がある。

【0004】又、スケルトン法及び混合法で生成する焼結体の厚みは、6～10mmである。しかし、この焼結体の圧延加工はCu-Mo系の複合素材については非常に困難であり、無理に加工すると前記焼結体の板幅方向にクラック（ひび割れ）が生ずる。又、加工率は30%～50%で加工が不可能になってしまう。又、前記焼結体の板幅方向にクラック（ひび割れ）が生じなかった場合でも、前記板幅方向に対して垂直な方向にクラック（ひび割れ）が生じ良品をえることはできない。

【0005】一方、クラッド法では圧延方向に対しての材質は均一であるが、圧延条件の選定が極めて難しく、微妙な層圧比を制御（例えばCu:Mo:Cu=1:1:1をCu:Mo:Cu=1.1:1:1.1に変える場合等）することが困難である。従って、目的の特性を得るための加工は難しくコストが高くなってしまい、特に段付き加工を行うと中間層が露出したり表面層が不均一になったりするため、均一な特性が得られないという問題がある。

【0006】本発明の課題は、上記問題点を解決するためのCu-Mo系複合圧延板の製造方法を提供することである。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、10～70重量%の範囲の混合比でCu粉末とMo粉末とを混合させ圧粉体を得、該圧粉体を焼結して相対密度90%以上で厚さ5mm以下の焼結体を生成した後、該焼結体を圧延加工して複合圧延板とするCu-Mo複合圧延板の製造方法が得られる。

20 【0008】又、前記焼結体の厚さが5mm以下2mmを越えている時、前記圧延加工として熱間圧延加工及び冷間圧延加工が行われ前記熱間圧延加工では前記焼結体を厚さ1.5mm以下まで圧延加工して圧延加工体を得、前記冷間圧延加工では前記圧延加工体を圧延加工して厚さ0.2～0.5mmの前記複合圧延板とするCu-Mo複合圧延板の製造方法が得られる。

30 【0009】又、前記焼結体の厚さが2mm以下の時、前記圧延加工として冷間圧延加工のみを行って厚さ0.2～0.5mmの前記複合圧延板とするCu-Mo複合圧延板の製造方法が得られる。

【0010】ここで、本発明において、CuとMoの混合比を10～70重量%に限定したのは、10%より少なく70%より大きくなると前記焼結体にクラックが生じるからである。又、厚さ5mm以下の焼結体

【0011】

【実施例】以下、本発明の実施例を説明する。

40 【0012】相対密度が90～98%であり、厚みが7mmである焼結体を上記加工条件と同一にして圧延加工した場合、加工率はわずか15%で圧延方向に垂直なクラックが生じ加工不可能になる。

50 【0013】又、10～70重量%の範囲でCu粉末をMo粉末と混合しプレス成型した後プレス成型した混合物をH₂雰囲気中又は還元雰囲気中で、かつ、1000°～1400℃の温度で焼結させ、厚み4mmでかつ相対密度が90～98%である焼結体を得る。この焼結体をH₂雰囲気中にて900°～1000℃の温度で15分間加熱保持した後、圧下率20%以下で、まず熱間圧延加工する。次に、同雰囲気かつ同温度で数分間加熱保持した後、同圧下率で熱間圧延加工する。この工程を繰り返して最終仕上りの厚みより0.5mm厚くするよう

に仕上げる。最終的に、冷間圧延加工にて0.2~0.5mmに仕上げると全くひび割れのない複合圧延板を製造することができる。

【0014】又、10~70重量%の範囲でCu粉末をMo粉末と混合しプレス成型した後、H₂雰囲気中又は還元雰囲気中で焼結し、厚み2mmでかつ相対密度が90~98%である焼結体を得る。この焼結体を冷間にて圧下率20%以下で圧延加工することによって厚み0.2~0.5mmで全くひび割れのない複合圧延板を製造することができる。

* 10

| | 純 Mo | 10%Cu | 40%Cu | 60%Cu | 70%Cu | 純 Cu |
|---|------|-------|-------|-------|-------|------|
| 熱伝導率 (cal/cm・sec・℃) (R. T) | 0.84 | 0.37 | 0.53 | 0.69 | 0.73 | 0.94 |
| 熱膨張係数 ($\times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$) (R. T ~ 300 °C) | 5.1 | 5.9 | 9.5 | 12.3 | 13.7 | 17.3 |

*【0015】上記厚み4mmと2mmの焼結体を圧延加工してできた複合圧延板は、100%の相対密度を有し、部位による組織の差は見られなかった。又、ヒートシンク材として重要な特性である熱膨張係数及び熱伝導率は、表1に示す通り100%純粋なCu（以下純Cuという）と100%純粋なMo（以下純Moという）の配合比とよく対応している。

【0016】

【表1】

【0017】

【発明の効果】本発明によれば、段付け曲げ加工等を実施してもクラッド法で生成されるクラッド材のように異なる材質層が生じることなく、熱特性も全くかわらない。又、打ち抜き加工によるクラックが全く発生しない。 ※

※【0018】又、十分緻密化したCu-Mo系素材をラッピング加工等で薄くしようとする場合、仕上げ厚みは0.6mmが限度であり、0.2~0.5mmにまで薄く加工することができる。

【手続補正書】

【提出日】平成3年11月28日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0003

【補正方法】変更

【補正内容】

【0003】

【発明が解決しようとする課題】混合法では全体に均一拡散されるため、目的にあった素材の供給ができるが、スケルトン法では、CuをMo多孔質焼結体に溶浸させるため、その焼結体表層部にCuが堆積する恐れがあ

り、表層部を研削する必要があるという問題がある。又、前記混合法において、CuとMoの混合比が10重量%より少なくなると前記焼結体にクラックが生じ、70重量%より大きくなると前記焼結体の熱膨張率が大きくなる。従って、一般的なヒートシンク材として使用することは不可能になり、製造コストの面においても非常に高くなってしまいう問題がある。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】削除

フロントページの続き

(72)発明者 水上 正彦

富山県富山市岩瀬古志町2番地 東京タン
グステン株式会社富山製作所内

(72)発明者 市田 晃

富山県富山市岩瀬古志町2番地 東京タン
グステン株式会社富山製作所内

*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the manufacture approach of the Cu-Mo system compound rolled plate used for the electrode for semi-conductor support, or the base for semiconductor device loading.

[0002]

[Description of the Prior Art] How for there to be some kinds of manufacture approaches of the conventional Cu-Mo system compound rolled plate, and for one infiltrate Cu into the porosity sintered compact of Mo, and carry out strip processing to predetermined board thickness (calling it the skeleton method hereafter), and one carries out press molding of the powder which mixed Cu powder and Mo powder, and it generates a green compact. After sintering this green compact, it is the approach (henceforth powder alligation) of carrying out strip processing, and after one carries out the clad of the Cu plate to Mo plate, it is processed with rolling etc. to predetermined thickness, and it is the approach (henceforth the clad method) of manufacturing by punching, cutting, etc. after that.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In alligation, since homogeneity diffusion is carried out at the whole, supply of the material appropriate for the purpose can be performed, but by the skeleton method, in order to carry out infiltrating of the Cu to Mo porosity sintered compact, there is a possibility that Cu may accumulate on the sintered compact surface section, and there is a problem that the need of carrying out grinding of the surface section arises.

[0004] Moreover, the thickness of the sintered compact generated with the skeleton method and alligation is 6-10mm. However, if strip processing of this sintered compact is very difficult about the compound material of a Cu-Mo system and is processed by force, a crack (crack) will produce it in the direction of the board width of said sintered compact. Moreover, as for working ratio, processing will become impossible at 30% - 50%. Moreover, even when a crack (crack) does not arise in the direction of the board width of said sintered compact, a crack (crack) arises in the perpendicular direction to said direction of the board width, and an excellent article cannot be acquired.

[0005] On the other hand, although the quality of the material [as opposed to a rolling direction with the clad method] is uniform, selection of a rolled bar affair is very difficult, and it is difficult [it] to control a delicate layer pressure ratio (for example, when changing Cu:Mo:Cu=1:1:1 into Cu:Mo:Cu=1.1:1:1.1 etc.). Therefore, since an interlayer will expose or a surface layer will become an ununiformity if cost becomes high and performs especially processing with a stage difficultly, processing for acquiring the target property has the problem that a uniform property is not acquired.

[0006] The technical problem of this invention is offering the manufacture approach of the Cu-Mo system compound rolled plate for solving the above-mentioned trouble.

[0007]

[Means for Solving the Problem] According to this invention, Cu powder and Mo powder are mixed with the mixing ratio of 10 - 70% of the weight of the range, a green compact is obtained, and after sintering this green compact and generating a sintered compact with a thickness of 5mm or less at 90% or more of relative density, the manufacture approach of the Cu-Mo compound rolled plate which carries out strip processing of this sintered compact, and is used as a compound rolled plate is acquired.

[0008] Moreover, when the thickness of said sintered compact is over 5mm or less 2mm, hot rolling processing and cold rolling processing are performed as said strip processing, and the manufacture approach of the Cu-Mo compound rolled plate which carries out strip processing of said sintered compact to 1.5mm or less in thickness, acquires a strip-processing object, carries out strip processing of said strip-processing object in said cold rolling processing, and is used as said compound rolled plate with a thickness of 0.2-0.5mm is acquired in said hot rolling processing.

[0009] Moreover, when the thickness of said sintered compact is 2mm or less, the manufacture approach of the Cu-Mo

compound rolled plate which performs only cold rolling processing as said strip processing, and is used as said compound rolled plate with a thickness of 0.2-0.5mm is acquired.

[0010] It is because a crack will arise in said sintered compact if it becomes it is fewer than 10% and larger than 70% in this invention to have limited the mixing ratio of Cu and Mo to 10 - 70% of the weight here. Moreover, a sintered compact with a thickness of 5mm or less [0011]

[Example] Hereafter, the example of this invention is explained.

[0012] Relative density is 90 - 98%, when thickness makes the same as that of the above-mentioned processing conditions the sintered compact which is 7mm and carries out strip processing, at only 15%, a crack perpendicular to a rolling direction arises and processing of working ratio becomes impossible.

[0013] Moreover, it is the mixture which carried out press molding after mixing Cu powder with Mo powder and carrying out press molding in 10 - 70% of the weight of the range H2 Are among an ambient atmosphere or reducing atmosphere, and it is made to sinter at the temperature of 1000 degrees - 1400 degrees C, and the sintered compact whose relative density it is 4mm in thickness, and is 90 - 98% is obtained. It is this sintered compact H2 After carrying out heating maintenance for 15 minutes at the temperature of 900 degrees - 1000 degrees C in an ambient atmosphere, hot rolling processing is first carried out at 20% or less of rolling reduction. Next, after carrying out heating maintenance for several minutes at this ambient atmosphere and this temperature, hot rolling processing is carried out with this rolling reduction. It finishes so that this process may be repeated and it may be made thicker 0.5mm than the thickness of the deed last result. Finally, if 0.2-0.5mm is made by cold rolling processing, a compound rolled plate without a crack can be manufactured.

[0014] Moreover, H2 after mixing Cu powder with Mo powder and carrying out press molding in 10 - 70% of the weight of the range It sinters in an ambient atmosphere or reducing atmosphere, and the sintered compact whose relative density it is 2mm in thickness, and is 90 - 98% is obtained. A compound rolled plate without a crack can be manufactured by the thickness of 0.2-0.5mm by carrying out strip processing of this sintered compact at 20% or less of rolling reduction between the colds.

[0015] The compound rolled plate which carried out strip processing of the above-mentioned thickness of 4mm and the 2mm sintered compact, and was able to do them has 100% of relative density, and the difference of the organization by the part was not seen. Moreover, the coefficient of thermal expansion and thermal conductivity which are a property important as heat sink material correspond well with Cu (it is called Following pure Cu) pure 100% and the compounding ratio of Mo (henceforth pure Mo) pure 100% as they are shown in Table 1.

[0016]

[Table 1]

| | 純 Mo | 10%Cu | 40%Cu | 60%Cu | 70%Cu | 純 Cu |
|--|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 熱伝導率 (cal/cm・sec・℃) (R. T) | 142.3 0.34 | 154.8 0.37 | 221.8 0.53 | 288.7 0.69 | 305.4 0.73 | 393.3 0.94 |
| 熱膨張係数 (×10 ⁻⁶ /℃) (R.T ~300℃) | 5.1 | 5.9 | 9.5 | 12.3 | 13.7 | 17.3 |

$1 \text{ cal} = 4.184 \text{ watt} \cdot \text{s}$

$1 \text{ cal/cm} = 418.4 \frac{\text{W}}{\text{m}}$

[0017]

[Effect of the Invention] A heat characteristic does not change at all, either, without according to this invention, a different quality-of-the-material layer like the clad plate generated by the clad method arising, even if it performs joggling bending etc. Moreover, the crack by punching processing does not occur at all.

[0018] Moreover, when it is going to make thin the Cu-Mo system material which carried out eburnation enough by wrapping processing etc., 0.6mm is a limit and finishing thickness can be thinly processed even into 0.2-0.5mm.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The manufacture approach of the Cu-Mo compound rolled plate which carries out strip processing of this sintered compact, and is used as a compound rolled plate after mixing Cu powder and Mo powder with the mixing ratio of 10 - 70% of the weight of the range, obtaining a green compact, sintering this green compact and generating a sintered compact with a thickness of 5mm or less at 90% or more of relative density.

[Claim 2] When the thickness of said sintered compact is over 5mm or less 2mm in the approach of manufacturing the compound rolled plate of claim 1, Hot rolling processing and cold rolling processing are performed as said strip processing, carry out strip processing of said sintered compact to 1.5mm or less in thickness in said hot rolling processing, and a strip-processing object is acquired. The manufacture approach of the Cu-Mo compound rolled plate which carries out strip processing of said strip-processing object in said cold rolling processing, and is used as said compound rolled plate with a thickness of 0.2-0.5mm.

[Claim 3] The manufacture approach of the Cu-Mo compound rolled plate which performs only cold rolling processing as said strip processing, and is used as said compound rolled plate with a thickness of 0.2-0.5mm in the approach of manufacturing the compound rolled plate of claim 1 when the thickness of said sintered compact is 2mm or less.

[Translation done.]